

Radioaktivitetsundersøkelse av bergartsprøver i magasinene på Mineralogisk geologisk museum, Universitetet i Oslo.

Av

Thor Siggerud.

Materialet.

Ifølge oppgave fra museumsbestyrer dr. H. Neumann befinner det seg i samlingene på Mineralogisk- Geologisk museum, Universitetet i Oslo, ca. 50 000 håndstykker, som er ordnet i større og mindre grupper.

I den største gruppen er bergartsprøvene ordnet etter gradteiger. Dette er brukt også hvor NGO ennå ikke har utgitt gradteigskart.

En annen hovedgruppe omfatter den praktisk-geologiske samlingen som består av bergarts- og malmprøver fra en del norske forekomster av økonomisk viktige mineraler. For Syd-Norges vedkommende er disse ordnet etter Foslies (1925) kart, mens i Nord-Norge er de ordnet etter geografisk beliggenhet.

Blant de mindre samlingene av mer spesiell karakter kan nevnes Fenfeltets bergarter.

Alle disse samlinger innebærer en mulighet for på en billig måte å få undersøkt f. eks. de radioaktive elementer i norske bergarter. Resultatene må likevel tas med noen reservasjoner fordi, selv om man har en representativ typesamling av bergarter på et kartblad, er det ikke sikkert at en forekomst av radioaktive elementer er representert blant typene. De «negative» resultater vil derfor ha meget mindre verdi enn de «positive» resultater.

Hensikten med undersøkelsen var altså ikke å få et fullstendig bilde av de radioaktive elementers opptreden i Norge, men i heldigste fall få noen indikasjoner på hvor det i første omgang kunne være rimelig å foreta en videre undersøkelse.

I overensstemmelse med dette ble den praktisk-geologiske samling først gjennomgått. De resultatene som fremkom bidro til at en del kartblad i Telemark ble undersøkt i samme forbindelse. Det er resul-

tatene av denne gjennomgåelse som fremlegges her. Målingene ble utført i 1954.

Norges Geologiske Undersøkelse og jeg selv er museumsbestyrer dr. H. Neumann meget takknemlig for at undersøkelsen kunne utføres, og for all den hjelp som ble ydet.

Målemetodene.

Målingen av radioaktiviteten i en slik bergarts-samling representerer et meget stort arbeid, og det gjaldt å finne frem til den metoden som med minst mulig arbeid, ville gi de største resultatene.

Det dreide seg om to hovedtyper av målinger. Det ene var måling av betapartiklene med en GM teller, og det andre var måling av gammastrålene med en «scintillator».

Skulle målingene bli nøyaktige og kunne angi mengden av radioaktivitet, måtte de utføres i helt standardisert form. Men noe slikt var ikke mulig, da håndstykkene ikke kunne ødelegges.

Det var heller ikke praktisk mulig å flytte samlingene ut av museet. Derfor sto man overfor problemet med å finne en måte å registrere radioaktiviteten i stoffene der de var og som de var.

En telling av betapartiklene med GM teller ville kreve flere minutters talletid på hver stoff, og da selvabsorpsjonen for betapartikler er meget stor, ville en slik metode ikke være særlig egnet.

Tilbake gjensto da bare scintillasjonstillingen av gammastråler. Her ville i noen grad stoffens størrelse og egenvekt spille inn, om enn i mindre grad enn for andre metoder. Målingen ble utført ved at man etter tur holdt stoffene opp under krystallen på scintillometeret og leste av utslaget på ratemeteret. Man fikk ved en slik metode ikke registrert alle spor av radioaktivitet, men tilstedeværelsen av fra ca. 50 gram/tonn uranekvivalenter i bergarten skulle kunne merkes, under forutsetning av at de radioaktive mineraler var noenlunde jevnt fordelt i bergarten.

Heller ikke denne metoden ga noen endelige resultater om uraninnhold i bergartene, men bare meget gode indikasjoner.

Det er heller ikke mulig å skille mellom thorium og uran uten ved hjelp av helt spesielle tidskrevende undersøkelser, som krever meget fintfølende instrumenter og svært god standardisering av målingene.

På Mineralogisk- Geologisk museum kom det imidlertid ytterligere en vanskelighet til. Bygningens store bakgrunnsstråling viste seg å være

flere ganger større enn den kosmiske bakgrunnen. Dette skyldes antakelig en rekke faktorer: som materialet bygningen var bygget av, at den står på alunskifer og at den inneholder store steinsamlinger, bl. a. av radioaktive pegmatittmaterialer. Da gammastrålene har stor gjennomtrelselighet, virket dette svært generende på målingene.

For å eliminere dette ble anskaffet et blytårn. Når målingene skulle foretas, ble stoffen og instrumentet plasert i blytårnet. Blytårnet var konstruert slik at bakgrunnsstrålingen inne i tårnet tilsvarte den vanlige kosmiske strålingen ute i naturen. Det var medgått ca. 100 kg bly til utformingen av tårnet og hele oppbygningen ble plasert på et lite bord som gikk på hjul, slik at det kunne flyttes langs skuffradene hvor bergartsprøvene lå.

Ved hjelp av denne innretningen kunne man gjennomsnittlig måle ett håndstykke pr. minutt.

Selve arbeidet med målingene ble vesentlig utført av stud. real. Per Sæbø.

Foreløpige resultater.

I praktisk-geologisk samling og gradteigene D og E 36 ble ialt undersøkt 5813 stuffer.

I Østlandske bergdistrikt ble prøver fra ialt 111 av de 575 forekomster på Foslies malmkart undersøkt.

For Vestlandske bergdistrikt var tallene 80 av de 329 forekomster på Foslies malmkart, foruten 7 forekomster som ikke var mulige å finne på malmkartet.

I Trondheimske bergdistrikt ble prøver fra 75 av Foslies ca. 500 forekomster målt og fra Nord-Norge ble tatt med prøver på ca. 60 forekomster.

Av det ovennevnte fremgår det at det i Mineralogisk Museums samlinger bare finnes prøver fra ca. 25 % av de registrerte forekomster av viktige mineraler i Norge. De undersøkte prøvene viste at på ca. 40 lokaliteter forekommer et eller flere radioaktive mineraler i større eller mindre mengder. Det kan være usikkert hvor man skal sette grensen mellom tilfeldige utslag i måleintensiteten og sikre utslag.

Når resultatene skal vurderes, må man som nevnt ta hensyn til at thorium ikke er skilt fra uran og at en gitt mengde uran er mer intens i sin radioaktivitet enn tilsvarende mengde thorium.

Av resultatene fremkommer bl. a. følgende geologiske forhold, som synes å kunne ha interesse:

1. Molybdenforekomstene er i større eller mindre grad radioaktive.
2. En del forskjellige typer av jernmalmer er radioaktive, (både hematitt, ilmenitt og manganholdige jernmalmer.
3. Rutilforekomstene er radioaktive.
4. Modumparagenesen er radioaktiv (Koboltforekomsten).
5. Kopperkiser og elementært kopper i Telemark kan inneholde litt radioaktive mineraler.
6. I Fensfeltet er det ikke bare jernmalmene, men også calstittbergartene som er radioaktive.

Av «negative» resultater kan nevnes:

I prøvene fra skjerp og malmbeforekomster i Trøndelag er det ikke funnet radioaktivitet av interesse.

Konklusjon.

De viktigste resultatene er fremkommet på grunnlag av målinger av malmsamlingen. Hvor representative disse resultatene er for de norske malmene, og spesielt hvor representative de måtte være for radioaktiviteten i de norske malmene, er det som tidligere nevnt umulig å ha noen formening om.

Geologisk sett er det imidlertid først og fremst i de mineraliserte partiene i det sør-norske grunnfjellet vi til nå har funnet radioaktive anomalier; foruten på enkelte steder i Nord-Norge og Oslofeltet. De mineraliserte partier andre steder i landet ser mindre lovende ut når det gjelder uran og thorium. Dette gjelder både i grunnfjellet og de yngre bergartene.

Pegmatittforekomster inneholdende radioaktive mineraler er ikke tatt med her, da disse etter all erfaring, har svært liten økonomisk betydning.

Alunskiferen i Oslofeltet og alunskiferene fra noen av de andre stedene her i landet, har vært gjenstand for større feltundersøkelser og behandles ikke i denne forbindelse.

De fleste av de radioaktive forekomstene har senere vært gjenstand for mer detaljerte undersøkelser. Alle steder har man funnet uran og/eller thorium, men aldri så lovende at man umiddelbart har kunnet forsvare en større og mer kostbar undersøkelse, under hensynstagende til de nåværende markedsforhold for uran.

Der det har vist seg at de radioaktive elementene opptrer i parage-

nesen, vil man kanskje kunne benytte radioaktivitetsmålinger ved fremtidige malmundersøkelser.

Som det vil ha fremgått av det ovenfor nevnte, er bare en del av landets gruver og skjerp representert i malmsamlingen. Det ville derfor være ønskelig om Mineralogisk-Geologisk Museum fikk anledning til å utbygge disse samlingene, ikke minst med sikte på andre mulige undersøkelser, som kanskje vil spare like meget tid og penger som ble spart ved den foreliggende uran-thorium undersøkelsen.

Summary.

Radioactive measurements of specimens in the collections in Mineralogical Geological Museum, University in Oslo.

The radioactivity of 5813 specimens from about 25 % of the ore deposits registered by Foslie in Norges geologiske undersøkelse nr. 126, 1925, have been measured by gamma-scintillation-counter. Anomalies have been found in specimens from about 40 localities. The studied specimens belong to the ore-collection of the Mineralogical-Geological Museum of the University in Oslo.

The technics used for measuring the specimens are described, and the meaning of the results discussed. Several molybdenum and some iron deposits are found to be radioactive, and the same is the case with many copper mineralisations in Telemark. The ore deposits in Trøndelag are, however, remarkably poor in radioactive elements.

The radioactivity is mostly found in the mineralized areas in Southern Norwegian precambrian rocks and in the Caledonian granites in North-Norway. Neither the pegmatites nor the alumshales are taken into consideration.

All the more important radioactive localities have been visited, but the results so far obtained have not made more expensive explorations recommendable under the present market conditions for uranium.

It would be of great value for future studies, if Mineralogical-Geological Museum in Oslo could be able to make their collections of ores more complete and comprehensive.

Litteratur.

Foslie, Steinar, 1925. Norges Geologiske Undersøkelse nr. 126 Syd-Norges gruber og malmforkomster.